

**SUBSTRATE FOR PRINTED CIRCUIT AND ITS MANUFACTURE**

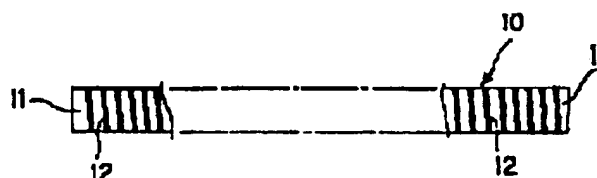
**Patent number:** JP2001077496  
**Publication date:** 2001-03-23  
**Inventor:** SUZUKI TOMIO  
**Applicant:** NGK INSULATORS LTD  
**Classification:**  
- **international:** H05K1/11; H05K3/00; H05K3/40  
- **european:**  
**Application number:** JP19990252176 19990906  
**Priority number(s):**

**Report a data error here**

**Abstract of JP2001077496**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a substrate for printed circuit and its manufacturing method by which the pitch of vias can be adjusted in fine increments, even if errors in dimensions arise when metal wires are arranged at manufacture of the substrate.

**SOLUTION:** This substrate for printed circuit is formed by arranging conductive metal wires 12 with a prescribed pitch on a plate of complex material 11 formed of plastic and ceramic. The metal wires 12 are arranged slanted between one surface and the other surface of the substrate 10 and are brought into electrical continuity, and the pitch of vias on the surface of the substrate 10 are adjusted in fine increments by the angle of the slant of the metal wires 12.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-77496

(P2001-77496A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーフ・ワード (参考)
H 0 5 K	1/11	H 0 5 K	J 5 E 3 1 7
	3/00		A
	3/40		F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-252176

(22) 出願日 平成11年9月6日 (1999.9.6)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市中瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 鈴木 富雄

愛知県名古屋市中瑞穂区須田町2番56号

日本碍子株式会社内

(74) 代理人 100088616

弁理士 渡邊 一平

Fターム (参考) 5E317 AA21 BB01 BB02 BB04 BB12

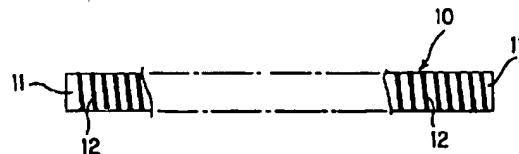
CC60 CD36 GG16

(54) 【発明の名称】 プリント回路用基板材とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板材の製造時に金属線の配設に寸法誤差が発生しても、ビアピッチを微調整することができるプリント回路用の基板材とその製造方法を提供する。

【解決手段】 プラスチックとセラミックから構成され、板状に形成された複合材料11に、導電性を有する金属線12が所定ピッチで配設されてなるプリント回路用の基板材である。基板材10の一表面と他表面との間で金属線12が傾斜して配設されて電氣的に導通されており、金属線12の傾斜角度により基板材10の表面におけるビア間のピッチが微調整されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックとセラミックから構成され、板状に形成された複合材料に、導電性を有する金属線が所定ピッチで配設されてなるプリント回路用の基板材であって、

該基板材の一表面と他表面との間で該金属線が傾斜して配設されて電気的に導通されているとともに、該金属線の傾斜角度により該基板材の表面におけるビア間のピッチが微調整されていることを特徴とするプリント回路用基板材。

【請求項2】 板状複合材料におけるセラミックの含有量が40体積%以上、90体積%以下である請求項1記載のプリント回路用基板材。

【請求項3】 板状複合材料が、シリカとエポキシ樹脂とから構成されている請求項1又は2記載のプリント回路用基板材。

【請求項4】 金型内に、所定ピッチで導電性を有する金属線を張設した後、この金型内に、プラスチックとセラミックからなる複合材料を流し込み、該複合材料を硬化させた後、張設した金属線に傾斜してスライスすることにより、得られる基板材の表面におけるビア間のピッチを微調整することを特徴とするプリント回路用基板材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント回路基板を構成する中間材料たるプリント回路用の基板材及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント回路基板は、一面側に集積回路のためのスロットや各種電子部品のための接続端子群が形成されており、他面側には部品をつなぐ導電路が印刷されたもので、従来から電子機器の要素部材として大量に利用されている。図2はプリント回路基板の一例を示す斜視図で、エポキシ樹脂、ガラスなどの絶縁材料からなる板状体に、その表面間を導通するように導電性金属2がメッキなどで設置されてなる基板材1の両面に、所定の回路が形成されたフォトリソセス層3が積層され、さらに該フォトリソセス層3の外側に、接続端子群や導電路4が印刷などで形成されて、プリント回路基板が構成されている。

【0003】 このようなプリント回路基板に用いる基板材1は、例えば、エポキシ樹脂、ガラスなどの絶縁材料からなる板状体を作製した後、ドリル加工によって所定位置に導通用スルーホールを穿設し、次いでそのスルーホールに銅などの導電性金属をメッキ等の手段で被覆し、さらに封止材によって当該スルーホールを密封して作製されていた。

【0004】 しかしながら、板状体にドリル加工すると、加工に伴って加工屑が発生し、製品不良が生じるお

それがあるほか、メッキは基板材の縁端部でクラックが生じるおそれが高く、電気的導通不良を引き起こすという問題があった。また、ドリル加工では、加工できるスルーホールの長さ（基板の厚さ）/孔径の比は5程度が限度であり、例えば、厚さ1mmの基板の場合、直径0.2mm程度が下限となる。しかし、プリント回路基板の高密度化のためには、より小さい孔径とすることが好ましく、ドリル加工ではそれが困難であった。

【0005】 また、枠体内に、Ni、Coなどの電気線を挿入し、エポキシ樹脂などの絶縁材料を溶融して流し込み、硬化後金属線に垂直な面で切断して、両面間を電気的に接続した回路板が提案されている（特開昭49-8759号公報参照）。しかしながら、この回路板ではエポキシ樹脂などを用いているため、樹脂が硬化するときに体積収縮が2〜3%程度起こり、スルーホールのピッチなどの寸法精度を損なうという問題があった。高密度化されたプリント回路基板においては、寸法精度が極めて重要であり、このことは大きな欠点であった。さらに、この回路板では、両面に積層されるフォトリソセス層との熱膨張差を何ら考慮していないため、使用に際しての衝撃や温度差などにより、基板材とフォトリソセス層とが剥離するおそれがある。さらに、絶縁材料と金属線との間においても剥離するおそれがあった。

【0006】 そこで、本発明者らは、上記した従来の回路板の欠点を解消した熱膨張性を制御することができ、プリント回路用の基板材を提案した（特願平10-123289号）。この基板材によれば、熱膨張性が低く、硬化時の体積収縮が小さくなることから、プリント回路用の基板材として極めて好適であるものの、製造時におけるばらつき（体積収縮率によるばらつき）により金属線の配設に多少の寸法誤差が発生したり、また、近年になってより狭ピッチの（高密度化された）プリント回路板の要請が強くなっていくのに伴って、寸法精度に対する規格が高くなり、寸法ばらつきに対する要求精度の発生が頻発するおそれが多くなってきた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明は、上記した問題に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、基板材の製造時に金属線の配設に寸法誤差が発生しても、ビアピッチを微調整することができるプリント回路用の基板材とその製造方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、良好な電気的導通を確保し、使用に際して基板材とフォトリソセス層、および絶縁材料と金属線とが剥離しないように縦・横両方向の熱膨張性を制御することができるプリント回路用基板材を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明によれば、プラスチックとセラミックから構成され、板状に形成された複合材料に、導電性を有する金属線が所定ピ

ッチで配設されてなるプリント回路用の基板材であって、該基板材の一表面と他表面との間で該金属線が傾斜して配設されて電気的に導通されているとともに、該金属線の傾斜角度により該基板材の表面におけるビア間のピッチが微調整されていることを特徴とするプリント回路用基板材が提供される。

【0009】 また、本発明によれば、金型内に、所定ピッチで導電性を有する金属線を張設した後、この金型内に、プラスチックとセラミックからなる複合材料を流し込み、該複合材料を硬化させた後、張設した金属線に傾斜してスライスすることにより、得られる基板材の表面におけるビア間のピッチを微調整することを特徴とするプリント回路用基板材の製造方法が提供される。

【0010】 本発明においては、複合材料におけるセラミックの含有量が40体積%以上、90体積%以下であることが、硬化時の体積収縮をより少なくすることができるため、好ましい。又、金属線と複合材料とがカップリング剤により接合していることが、金属線と複合材料との剥離防止の観点から好ましい。また、複合材料は、低熱膨張材料であるシリカとエポキシ樹脂とから構成されていると、基板材の熱膨張係数が約20-10ppm/℃と低く、かつ異方性がなく、しかも所定の強度を付与できることから望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明に係るプリント回路用基板材は、プラスチックとセラミックから構成され、板状に形成された複合材料に、導電性を有する金属線が所定ピッチで配設されてなるプリント回路用の基板材であり、この基板材の一表面と他表面との間で、金属線が傾斜して配設されて電気的に導通されている。そして、本発明に係る基板材の特徴は、金属線を傾斜して配設することにより、基板材の表面におけるビア間のピッチが微調整されていることである。このようなプリント回路用基板材は、所定ピッチで導電性を有する金属線が張設された金型内に、プラスチックとセラミックからなる複合材料を流し込み、この複合材料を硬化させた後、張設した金属線に傾斜してスライスすることで、得られる基板材の表面におけるビア間のピッチを微調整することにより製造される。

【0012】 本発明によれば、製造時に金属線のピッチに寸法誤差が発生しても、所定のピッチとなるように金属線に傾斜してスライスすることにより、ビア間のピッチが微調整された基板材を得ることができる。また、これによって得られる基板材は、プリント回路の標準基板として使用できるため、多様な回路、用途に適用することができる。また、極めて好ましい。また、プラスチックとセラミックから構成される複合材料を用いたので、成形性が良好な上、絶縁性、低熱膨張性、耐摩耗性に優れるという特性を有し、しかも、プラスチックとセラミックの種類、配合比を変えることで、熱膨張性を制御でき、両

面に配置するフォトリソプロセス層との熱膨張をマッチングさせることができ、剥離などの恐れが極めて少ない。さらに、より高密度化されたプリント回路基板においては、寸法誤差のほとんどない基板材を作製することは困難であること、また、少しピッチの異なる種々の基板材が要求される場合があることから、金属線が所定ピッチに配設された基本となる基板材を作製しておき、これを金属線に対する傾斜角度を微調整してスライスすることによって、ピッチの異なる種々の基板材を精度良く作製することができる。またX、Y方向をそれぞれ傾斜させることにより、それぞれのピッチを独立に調整することもできる。

【0013】 図1は、本発明に係るプリント回路用基板材の一例を示す断面図で、基板材10は、プラスチックとセラミックから構成され、平板状に形成された複合材料11に、金属線12が所定ピッチで配設されている。ここで、基板材10の一表面と他表面との間で、金属線12が傾斜して配設されて電気的に導通されている。このように構成される基板材10は、例えば、図2に示すように、その両面を、所定の回路が形成されたフォトリソプロセス層3、接続端子群4が配設されて、プリント回路基板を構成する。

【0014】 本発明の基板材を構成する複合材料は、プラスチックとセラミックからなるもので、プラスチックからなるマトリックスにセラミック粒子等を分散させて構成される。両者の配合量は、絶縁性、低熱膨張性、耐摩耗性などの特性や目的に応じて適宜選定されるが、セラミック粒子等を40体積%以上、90体積%以下含有することが、低熱膨張性及び硬化時の体積収縮が小さくなることに鑑みて、好ましい。本発明の複合材料においては、硬化時の体積収縮は1%以下、さらに0.5%以下とすることができ、基板材における金属線の寸法精度向上に極めて有利である。

【0015】 このような配合量とすることにより、複合材料に、低熱膨張性、耐摩耗性などを効果的に付与することができる。なお、セラミック粒子やセラミックファイバー等の含有量が90体積%を超えると、プラスチックの含有量が少なくなり過ぎ、成形時の流動性が失われる可能性がある。セラミックとしては、アルミナ、ジルコニア、窒化珪素などのほか、シリカガラス等のガラスを含む。セラミックは、粒子やファイバー状として配合される。特に、低熱膨張特性を得るためにはセラミックスとしてシリカを用いることが望ましい。また、プラスチックとしては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれも用いることができる。熱可塑性樹脂としては、例えば、塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン等、各種の樹脂を用いることができ、これらの樹脂を2種以上組み合わせる用いても良い。一方、熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂等を用いることができ、又、これらの樹脂を2種以上組み合わせ

せて用いても良い。

【0016】 本発明の複合材料においては、セラミックとしてガラスファイバーを所定長さに切断したチップ、あるいはガラスビーズをエポキシ樹脂などのプラスチックに混合したものが、熱膨張について異方性がなく、絶縁性、低熱膨張性、耐磨耗性、強度などの特性に優れるため、好ましい。

【0017】 複合材料中に所定パターンで配設される金属線としては、導電性を有する金属であれば、特にその種類を問わないが、通常、銅、銅合金、アルミニウム、及びアルミニウム合金のいずれか1種の金属からなることが好ましい。

【0018】 次に、本発明に係るプリント回路用基板材の製造方法の一例について説明する。図3に示すように、所定の容積を有する金型20に、多数の金属線21を所定間隔で張設する。次いで、この金型20内に、プラスチックとセラミックからなる複合材料22を流し込む。この場合、金型20内を真空としてガスが残存しないような、真空注型とすることが好ましい。次に、複合材料22を硬化させて、図4に示すような、金属線が所定ピッチで配設された複合ブロック体30を作製する。図4において、複合ブロック体30は、プラスチックとセラミックからなる複合材料22に、導電性を有する金属線21が所定ピッチで配設されて構成されている。金属線21は、複合ブロック体30の一表面31から当該一表面に対向する他表面32まで直線的に延びた状態で配設されており、一表面31及び他表面32において金属線21が突出している状態で形成されている。

【0019】 以上のような複合ブロック体30を作製した後、この複合ブロック体30の表面における金属線21のピッチ、即ち、ビア間のピッチの精度を測定し、所望のものが得られているかを確認する。次いで、目的とするビア間のピッチとするための金属線21に対する傾斜角度を決定した後、当該傾斜角度となるように複合ブロック体30を所定の面A1、A2、A2、・・・で、バンドソー、ワイヤーソー等により所定の厚さに切断することにより、本発明における基板材を製造することができる。ここで、図5に示すように、複合ブロック体30における金属線のピッチをP、所望のピッチをP<sub>0</sub>、傾斜角度をθとすると、 $\theta = \cos^{-1}(P/P_0)$ となる。

【0020】 上記の方法によれば、製造時に金属線の配設ピッチに寸法誤差が発生しても、ビア間のピッチが微調整された基板材を得ることができる。また、基本となる基板材を作製後、金属線に対する傾斜角度を適宜に変えることにより、ピッチの異なる種々の基板材を精度

良く、しかも作業効率良く作製することができる。

【0021】

【実施例】 以下、本発明を具体的な実施例により説明する。(実施例1) ピッチの設計値が1.270mmのプリント回路基板を製造するため、図3に示す金型に、0.1mmφの黄銅ワイヤを1.272mmのピッチで整列させた。整列させたワイヤの本数は300行200列で、計6万本である。ここに、シリカ5vol%を含むエポキシ樹脂との複合材料を90℃で流し込み(注型)、硬化させた後、得られた複合ブロック体の上端を研磨し、ワイヤのピッチを測定したところ、X方向が1.269mmとなっていた。そこで、X方向を2.3°傾けてワイヤーソーで切断したところ、1.270mmピッチとなった。なお、プリント回路基板の厚みは1.0mmとした。

【0022】 (実施例2) 設計ピッチが0.500mmのプリント回路基板を製造するため、上記と同様の金型に、0.1mmφの銅ワイヤを0.501mmピッチで300行300列、計9万本を整列させた。次いで、実施例1と同様の複合材料を注型し、硬化後、得られた複合ブロック体の上端を研磨し、ワイヤのピッチを測定したところ、Y方向が0.499mmであった。そこで、複合ブロック体をY方向を3.6°傾斜させて切断したところ、ピッチは0.500mmとなった。

【0023】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、製造時に金属線の配設ピッチに寸法誤差が発生しても、ビア間のピッチが微調整された基板材を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るプリント回路用基板材の一例を示す断面図である。

【図2】 プリント回路基板の一例を示す斜視図である。

【図3】 本発明に係るプリント回路用基板材の製造方法の一例を示す斜視図である。

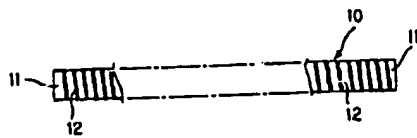
【図4】 本発明で製造されされる複合ブロック体の一例を示す一部斜視図である。

【図5】 傾斜角度と金属線ピッチの関係を示す説明図である。

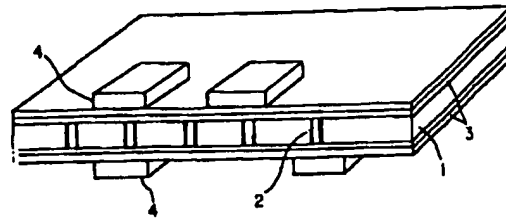
【符号の説明】

1…基板材、2…導電性金属、3…フォトリソ層、4…接続端子群、10…基板材、11…複合材料、12…金属線、20…金型、21…金属線、22…複合材料、30…複合ブロック体、31…複合ブロック体の一表面、32…一表面に対向する他表面。

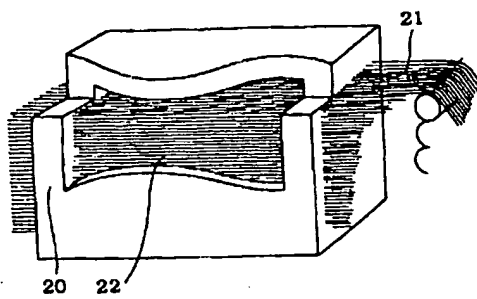
【圖1】



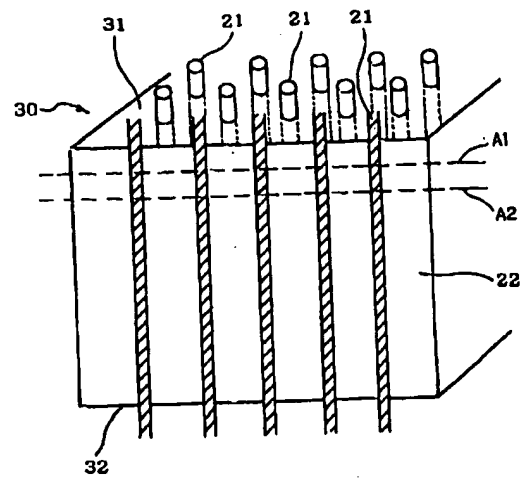
【圖2】



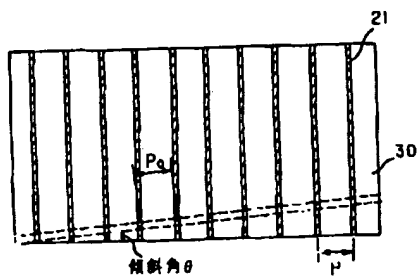
【圖3】



【圖4】



【圖5】



$$P = P_0 \cos \theta$$